

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**PROGRAMA SINTÉTICO**

**CARRERA:** Ingeniería en Sistemas Automotrices, Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Control y Automatización, Ingeniería en Computación, Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica y Ingeniería en Robótica Industrial.

**ASIGNATURA:** Fundamentos de Álgebra

**SEMESTRE:** Primero

**OBJETIVO GENERAL:**

El alumno solucionará problemas de álgebra aplicados a la ingeniería.

**CONTENIDO SINTÉTICO:**

- I. Números Complejos.
- II. Polinomios. (Para las carreras: IA, IC, IM, IRI)
- III. Sistemas de Ecuaciones Lineales.
- IV. Matrices y Determinantes.
- V. Vectores.
- VI. Introducción a Espacios Vectoriales y Transformaciones Lineales.

**METODOLOGÍA:**

Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de los recursos audiovisuales y de tecnología de punta.

**EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:**

Se aplicarán tres exámenes objetivos (departamentales) haciendo un promedio final, tal como lo marca el Reglamento de Estudios Escolarizados para los niveles Medio Superior y Superior considerando de forma colegiada la participación en actividades individuales y de equipo.

**BIBLIOGRAFÍA:**

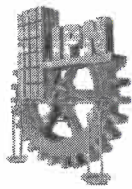
Kolman, Bernard, Álgebra Lineal, Ed. Sistemas Técnicos de Edición, S. A. de C. V.

Smith et. al. Álgebra, Trigonometría y Geometría Analítica, Addison Wesley Longman, 1988., 1026 pp, ISBN 968 444 300 5.

Marsden .- Tromba, Cálculo Vectorial, 4ª Ed., Perason Educación, 1998, 624 pp, ISBN 968 444 276 9



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

**ESCUELA:** SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

**CARRERA:** Ingeniería en Sistemas Automotrices, Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Control y Automatización, Ingeniería en Computación, Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica y Ingeniería en Robótica Industrial.

**OPCIÓN:** ASIGNATURAS COMUNES

**COORDINACIÓN:**

**DEPARTAMENTO:**

**ASIGNATURA:** Fundamentos de Álgebra

**SEMESTRE:** Primero

**CLAVE:**

**CRÉDITOS:** 6.0

**VIGENTE:** ESIME: Agosto de 2003, ISISA: Dic. 2006

**TIPO DE ASIGNATURA:** Teórica

**MODALIDAD:** Escolarizada

**TIEMPOS ASIGNADOS**

**HORAS/SEMANA/TEORÍA:** 3.0

**HORAS/SEMANA/PRÁCTICA:** 0.0

**HORAS/SEMESTRE/TEORÍA:** 54.0

**HORAS/SEMESTRE/PRÁCTICA:** 0.0

**HORAS/TOTALES:** 54.0



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

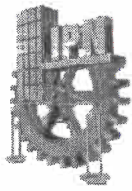
**PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR:**  
ACADEMIA DE CIENCIAS BÁSICAS DE LA ESIME  
**REVISADO POR:** SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA DE LA ESIME

**APROBADO POR:** CONSEJO TÉCNICO CONSULTIVO ESCOLAR: ING. MIGUEL ÁLVAREZ MONTALVO; M.C. JORGE GÓMEZ VILLARREAL; M.C. JESÚS REYES GARCÍA, ING. ERNESTO MERCADO ESCUTIA; ING. JOSE ALFREDO COLIN AVILA; M.C. APOLINAR FRANCISCO. CRUZ LAZARO; M.C. JAIME MARTÍNEZ RAMOS.

**AUTORIZADO POR:** COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL H. CONSEJO GENERAL CONSULTIVO DEL IPN  
3 DE JULIO DE 2003.  
ISISA: 8 DE DICIEMBRE DE 2006

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO  
NACIONAL

DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**ASIGNATURA:** Fundamentos de Álgebra

**CLAVE:**

**HOJA:** 2 DE 9

**FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura es parte esencial de la ingeniería porque contribuye a la formación y desarrollo del razonamiento analítico, lógico, deductivo y crítico del alumno, y proporciona un lenguaje riguroso para modelar la naturaleza al emplearlo en las otras disciplinas de su carrera, ofreciéndole los conocimientos necesarios que le permitan interpretar y resolver problemas propios de la misma.

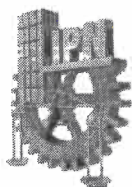
**OBJETIVO DE LA ASIGNATURA**

El alumno solucionará problemas de álgebra aplicados a la ingeniería.



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Fundamentos de Álgebra

CLAVE:

HOJA: 3 DE 9

No. UNIDAD: I

NOMBRE: Números Complejos

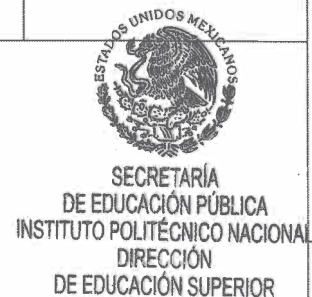
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

El alumno resolverá ejercicios que involucren números complejos usando las operaciones básicas del álgebra.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
1.1	Introducción	9	0	9	7
1.2	Representación del número complejo. Representación cartesiana. Representación polar. Representación exponencial.				
1.3	Operaciones Suma, resta, multiplicación, división, potencias, raíces, logaritmos de números complejos.				
1.4	Fórmulas de Euler y de De Moivre				
1.5	Favores.				
1.6	Funciones complejas de variable compleja.				

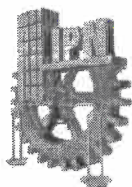
ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.



PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El contenido de esta unidad será evaluado en el primer examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación.  
Exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**ASIGNATURA:** Fundamentos de Álgebra

**CLAVE:**

**HOJA:** 4 DE 9

**No. UNIDAD:** II

**NOMBRE:** Polinomios

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno será capaz de calcular las raíces y factorizar un polinomio.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
2.1	Conceptos.	0 (ICA, ICE, IE)	0	0 (ICA, ICE, IE)	5
2.2	Operaciones.				
2.3	Determinación de raíces.	6 (IA, IC, IM, IRI)		6 (IA, IC, IM, IRI)	
2.4	Descomposición en fracciones parciales.				

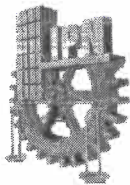
**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.



**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el primer examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación.  
Exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**ASIGNATURA:** Fundamentos de Álgebra

**CLAVE:**

**HOJA:** 5 DE 9

**No. UNIDAD:** III

**NOMBRE:** Sistemas de Ecuaciones Lineales

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno resolverá sistemas de ecuaciones lineales por diferentes métodos.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
3.1	Concepto de ecuación lineal.	9	0	9	1, 2, 3 y 4
3.2	Sistema de ecuaciones lineales.				
3.3	Operaciones elementales y métodos de Gauss y Gauss-Jordan.				
3.4	Sistemas equivalentes.				
3.5	Regla de Cramer.				

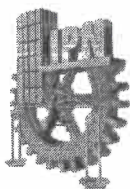
**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.



**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el segundo examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación.  
Exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**ASIGNATURA:** Fundamentos de Álgebra

**CLAVE:**

**HOJA:** 6 DE 9

**No. UNIDAD:** IV

**NOMBRE:** Matrices y Determinantes

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno aplicará las propiedades y operaciones fundamentales de matrices y determinantes para resolver problemas.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
4.1	Conceptos de matriz.	9	0	9	1, 2, 3 y 4
4.2	Operaciones.				
4.3	Tipos de matrices.				
4.4	Matrices equivalentes.				
4.5	Determinantes y sus propiedades.				
4.6	Matriz inversa.				

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

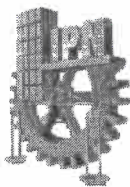


SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el segundo examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación.  
Exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**ASIGNATURA:** Fundamentos de Álgebra

**CLAVE:**

**HOJA:** 7 DE 9

**No. UNIDAD:** v

**NOMBRE:** Vectores

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno utilizará los elementos del álgebra de vectores y sus diferentes aplicaciones para resolver problemas.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
5.1	Introducción.	15	0	15	6
5.2	Puntos en $R^n$ , con $n=1, 2, \dots, n$	(ICA, ICE, IE)		(ICA, ICE, IE)	
5.3	Distancia entre puntos.				
5.4	Norma de un vector. Vectores unitarios.	12		12	
5.5	Operaciones que se realizan con vectores:	(IA, IC, IM, IRI)		(IA, IC, IM, IRI)	
	Suma y la multiplicación de un vector por un escalar.				
5.6	Producto escalar y sus propiedades.				
5.7	Ortogonalidad de vectores.				
5.8	Proyección de un vector sobre otro.				
5.9	Producto vectorial y sus propiedades.				
5.10	Teoremas de Schwartz, Minkowski. Pitágoras.				
5.11	Ecuaciones de los lugares geométricos.				

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.



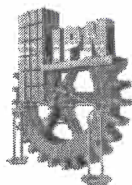
SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el segundo examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación.  
Exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.

9





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**ASIGNATURA:** Fundamentos de Álgebra

**CLAVE:**

**HOJA:** 8 DE 9

**No. UNIDAD:** VI

**NOMBRE:** Introducción a los Espacios Vectoriales y Transformaciones Lineales

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno empleará las propiedades de espacios vectoriales y las transformaciones lineales en sus aplicaciones en la ingeniería.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
6.1	Espacios vectoriales. Propiedades.	12 (ICA, ICE,IE)	0	12 (ICA, ICE,IE)	2, 3 y 4
6.2	Subespacios vectoriales.				
6.3	Combinación lineal.	9 (IA, IC, IM, IRI)		9 (IA, IC, IM, IRI)	
6.4	Vectores linealmente dependiente o independiente.				
6.5	Bases y dimensión.				
6.6	Transformaciones lineales.				
6.7	Matriz asociada a una transformación lineal. Núcleo y rango de una transformación lineal.				
6.8	Subespacios de una matriz: subespacio fila de un matriz. Subespacio columna de una matriz. El núcleo (kernel). Rango o imagen de una matriz.				
6.9	Valores y vectores característicos de una transformación lineal. Polinomio característico.				

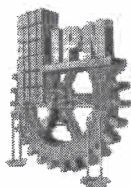
**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.



**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el tercer examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación.  
Exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**ASIGNATURA:** Fundamentos de Álgebra

**CLAVE:**

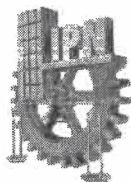
**HOJA:** 9 DE 9

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I, II	La primera evaluación constará del examen departamental (80%), y tareas, temas de investigación en forma grupal o individual (20%)	
2	III y IV	La segunda evaluación constará del examen departamental (80%), y tareas, temas de investigación en forma grupal o individual (20%)	
3	V y VI	La tercera evaluación constará del examen departamental (80%), y tareas, temas de investigación en forma grupal o individual (20%)	
		La evaluación del curso es el promedio de las tres calificaciones anteriores simples y cuando el alumno cumpla con los requisitos establecidos en el Reglamento de Estudios Escolarizados para los niveles medio superior y superior.	
CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Kolman, Bernard, <u>Álgebra Lineal</u> , Ed. Sistemas Técnicos de Edición, S. A. de C. V.
2	X		Strang, Gilbert, <u>Álgebra lineal y sus aplicaciones</u> , Ed. Sistemas Técnicos de Edición, S. A. de C. V.
3	X		Stanley I. Grossman, <u>Álgebra Lineal</u> , Grupo Editorial Iberoamericana.
4	X		Golubitsky, M. y Dellnitz, M., <u>Álgebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales con uso de Matlab</u> , Ed. Internacional Thomson.
5	X		Smith et. al. <u>Álgebra, Trigonometría y Geometría Analítica</u> , Addison Wesley Longman, 1988., 1026 pp, ISBN 968 444 300 5.
6	X		Marsden .- Tromba, <u>Cálculo Vectorial</u> , 4ª Ed., Perason Educación, 1998, 624 pp, ISBN 968 444 276 9
7	X		Churchil, Brown y Verhey, <u>Variable compleja y sus aplicaciones</u> , Ed. International Studens.



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

4



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

**PERFIL DOCENTE POR ASIGNATURA**

**1. DATOS GENERALES**

**ESCUELA:** SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

**CARRERA:** Ingeniería en Sistemas Automotrices, Ingeniería Aeronáutica, **SEMESTRE** Primero  
Ingeniería en Control y Automatización, Ingeniería en  
Computación, Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica,  
Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica y Ingeniería en  
Robótica Industrial.

**ÁREA:** **BÁSICAS** **C. INGENIERÍA** **D. INGENIERÍA** **C. SOC. y HUM.**

**ACADEMIA:** Ciencias Básicas

**ASIGNATURA:** Fundamentos de Álgebra

**ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO:** Licenciatura en Ingeniería o en Ciencias Físico  
Matemáticas

**2. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:**

El alumno solucionará problemas de álgebra aplicados a la ingeniería

**3. PERFIL DOCENTE:**

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Propios de la asignatura	Haber impartido clases.  Formación pedagógica.	Dominio de la asignatura. Manejo de grupos. Comunicación (transmisión del de conocimiento) Capacidad de Análisis y Síntesis. Motivación al alumno Manejo de materiales didácticos. Creatividad.	Tener vocación por la docencia. Honestidad. Ejercicio de la crítica fundamentada. Respeto (buena relación- maestro-alumno). Tolerancia. Ética. Responsabilidad científica. Espíritu de colaboración. Superación docente y profesional.

**ELABORÓ**  
M. en C. Alejandra Cruz Reyes

**REVISÓ**  
M. en C. Alfredo Arias Montaño

**AUTORIZÓ**  
Dr. Carlos Manuel Rodríguez Román

**FECHA:** 24 de Junio de 2003,  
08 de Diciembre de 2006



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR